

تبث كميات «مهولة» من البيانات فى «النانو» ثانية

تقنية «السعة المضاعفة»

تهدد عرش «واى فاى» و«بلوتوث»

نسمع يوميا عن العشرات من تقنيات نقل البيانات، تقنيات سلكية وتقنيات لاسلكية، تقنيات للمسافات الطويلة والقصيرة، ونسمع عن معايير وسرعات مهولة لنقل وتبادل البيانات. تقنيات تذهب وتقنيات تجىء. تقنيات تنتشر وتثبت أقدامها، وتقوى وتتوغل فى حياتنا حتى بات من الصعب أن نتخيل كيف يمكننا العيش بدونها كـ«واى فاى»، و«بلوتوث»، و«زيجبى».

أشرف شهاب

ومن خلف الكواليس، تظهر على مسرح الشبكات اللاسلكية الشخصية تظهر تقنيات أخرى جديدة، تحاول أن تشق لنفسها مكانا فى عالم يحكمه قانون المنافسة الشرسة. ورغم كل التحديات، تحاول تلك التقنيات أن تجد لنفسها مكانها تحت أضواء مسرح الاتصالات اللاسلكية العالمية، ومن بينها تقنية الـ "سعات المضاعفة أو UWB وهى إحدى تقنيات الشبكات اللاسلكية، مخصصة لنقل وتبادل البيانات بين الأجهزة بسرعات أو سعات عالية، تصل إلى 500 ميجا / ثانية، فهى أشبه ما يكون بنسخة متقدمة عن تقنية بلوتوث.

الشبكات اللاسلكية

تنقسم الشبكات اللاسلكية كما هو الحال مع الشبكات السلكية إلى أربعة أنواع كل منها يتم تصنيفه حسب المساحة التى يغطيها.. فقد جرت العادة على أن يتم استخدام التقنية اللاسلكية التى تتناسب مع المساحة التى تغطيها الشبكة.

الشبكات الشخصية

تختص الشبكات اللاسلكية الشخصية (Personal Area Network - PAN) بعملية نقل البيانات لمسافات تتراوح بين 1 متر إلى 10 أمتار، حيث يتم الاتصال لاسلكيا بين جهاز الكمبيوتر الموجود عليه التطبيق، ببعض الأجهزة الأخرى الخدمية مثل الطابعات، والماسحات الضوئية، والكاميرات، والماوس، والكيبورد، وغيرها. وتتميز هذه التقنية باستخدام أجهزة إرسال لاسلكى بقدرة، وطاقة محدودين لحصر حيز الإرسال فى مكان صغير.. وتستخدم هذه الشبكات تقنيات التشبيك اللاسلكى مثل البلوتوث، أو الأشعة تحت الحمراء.

الأشعة تحت الحمراء

فى بداية الأمر، ظهرت لنا شبكات لاسلكية تستخدم تقنية الأشعة تحت الحمراء (Infrared Data Association - IrDA) للاتصال المباشر line of sight عندما يكون الجهازان على خط واحد، ولا يفصلهما أى عائق، كما هو الحال مع أجهزة الريموت كنترول. ورغم أن الأشعة تحت الحمراء ليست أشعة مرئية، إلا أنها تعتمد على استخدام خواص الضوء المرئى فى الاتصال، ويتأثر الاتصال خلالها بنفس ما يتأثر به الضوء العادى.

البلوتوث

لكن تقنية الأشعة تحت الحمراء، لم تف بالمتطلبات الزائدة لنقل البيانات بشكل متزايد، فجاءت تقنية بلوتوث Bluetooth لتقدم بديلا جيدا للمشكلة التى عانت منها الأشعة تحت الحمراء، فتقنية بلوتوث لا تشترط تواجد الأجهزة على خط نظر واحد. كما عالجت مشكلة تعدد الاتصال، ومشكلة الأمان، ومشكلة السرعة، فالبلوتوث تستطيع أن تحقق الاتصال بين أكثر من جهاز

فى نفس الوقت مع توفر الأمان الشبكى، وكذلك ضمان سرعة تدفق البيانات، فهى تستخدم طريقة master / slave للاتصال بينها. وهى طريقة منظمة، وعملية، ومنطقية للغرض الذى جاءت من أجله.. وتستخدم تقنية البلوتوث الترددات ما بين 2.40 و 2.48 جيجا هيرتز، وتقوم الأجهزة آليا بتغيير التردد كل مرة يحدث بينها اتصال، ولذلك فمن الصعب جدا حدوث تداخل فى الترددات بين الاتصالات.

تقنية Z-Wave و Zigbee

لم تكد الساحة تخلو أمام تقنية بلوتوث لتستعرض نجاحاتها حتى ظهرت لنا تقنيتى Z-Wave و Zigbee اللتان غيرتا من مفهوم الشبكات الكلاسيكية من تلك الشبكات التقليدية التى تعتمد فقط على الكمبيوتر وملحقاته، إلى شبكات أخرى مغايرة تماما. فهاتان التقنيتان تستطيعان ربط كل جهاز كهربائى فى المنزل بالشبكة (تليفزيون، مصباح كهربائى، ثلاجة، الأبواب الكهربائية، الغسالة، السخان، التكييف، وغيرها)، حيث تتيح هاتان التقنيتان ومعداتهما صنع شبكة شخصية يمكنها التحكم فى جميع الأجهزة الكهربائية والإلكترونية لاسلكيا بواسطة برنامج تحكم على الكمبيوتر، وأجهزة الريموت كنترول.

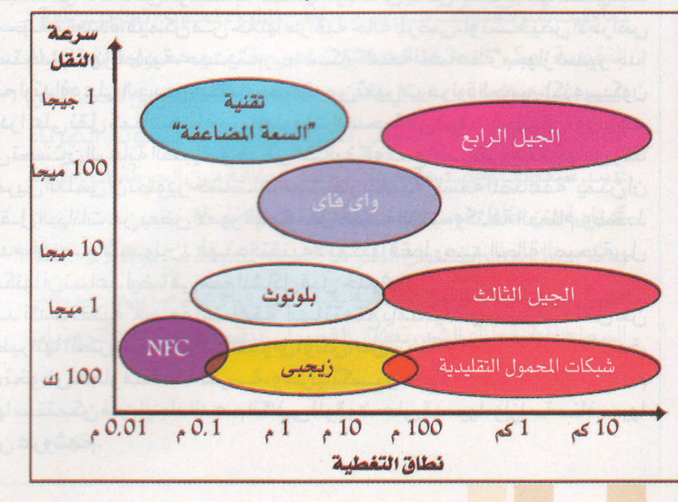
وعلى عكس الشبكات العادية التى تحتاج أن يكون الجهاز مجهزا مسبقا للانضمام للشبكة، فإننا هنا نستطيع أن نضم أى جهاز إلكترونى أو كهربائى إلى الشبكة بواسطة وضع رقاقة تحكم لاسلكى خارجية لأى جهاز، وذلك من خلال عملية تسمى الإضافة، والتزاوج بين الأجهزة، وهذه التقنيات تعمل أيضا بمبدأ بث موجات ذات طاقة منخفضة لمسافات قصيرة.

وعلى عكس أجهزة بلوتوث فإن شبكة z-wave أو شبكة zigbee تستطيع التحكم فى ما يقرب من 232 جهازًا تتواصل فيما بينها فى نفس الوقت، بحيث يكون هناك أكثر من جهة تستطيع التحكم فى الشبكة.

السعة المضاعفة

لكن العرش الذى تتربع عليه تقنيات واى فاى، وZ-Wave و Zigbee بات مهددا بظهور التقنية الجديدة "السعة المضاعفة" فهى من التقنيات الأحدث فى عالم الاتصالات الشبكية الشخصية اللاسلكية. ولديها من المميزات ما يتيح لها التفوق على نظيراتها، لأنها عكس جميع التقنيات السابقة لا تستخدم النطاق الضيق، بل تعمل على ترددات واسعة، وعريضة، يمكنها بث كميات مهولة من البيانات فى أجزاء من الثانية. وتستخدم هذه التقنية ترددات واسعة النطاق، ذات تردد منخفض جدا، مما يؤهلها لأن تزيح جانبا أسماء عملاقة مثل البلوتوث، والواى فاى. فهذه التقنية تتيح نقل البيانات لاسلكيا بسرعات تصل إلى أكثر من 480 ميجا لكل ثانية، أى أنها توفر سرعات نقل بيانات أسرع عشرات المرات من تقنية واى فاى، وهو ما يكسبها بحق اسمها "تقنية السعة المضاعفة".

مقارنة بين نطاق التغطية وسرعة نقل البيانات للتقنيات اللاسلكية



وتتميز المعدات المستخدمة مع هذه التقنية بنفس مميزات المعدات المستخدمة فى تقنية بلوتوث من حيث التوافقية، والقدرة على العمل بتقنية التشغيل والتوصيل الآلى. كما يمكن ربط معدات تقنية "السعة المضاعفة" بواسطة جهاز سويتش مما يجعلها شبيهة بأجهزة الواى فاى.

البداية

بدأت تقنية "السعة المضاعفة" التى يتم تعريفها اختصارا باسم UWB اختصار المسماه بالإنجليزى Ultra Wide Band تشق طريقها فى عالم التقنية انطلاقا من الولايات المتحدة الأمريكية واليابان. ورغم أن هذه التقنية حديثة الولادة نسبيا إلا أن الخبراء يتوقعون لها أن تصبح ملء السمع والبصر خلال سنوات قليلة قادمة. ويلاحظ أن الكثير من العاملين فى عالم الاتصالات لم يسمعوا بعد بهذه التقنية رغم أنها موجودة منذ زمن لأن الجيش الأمريكى كان يحتكر استخدامها لأغراض عسكرية.

نبضات الراديو

وكانت تقنية "السرعات المضاعفة" تعرف فى الماضى باسم "نبضات الراديو" - Radio Pulses ولكن هيئة الاتصالات الفيدرالية الأمريكية FCC وقطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد الدولى للاتصالات International Telecommunications Unioin - ITU وضعا المعايير اللازمة لهذه التقنية، فهم يحددون مواصفاتها بأنها تنقل البيانات عن طريق هوائيات تقوم ببث الإشارات على الترددات ما بين 3.1 جيجا هرتز و 10.6 جيجا هرتز، وبحيث لا تقل ترددات الموجة المسموح بشغلها بين هذين الترددين عن 500 ميجا هيرتز، فى نطاق دائرة لا يزيد نصف قطرها على 10 أمتار.

الترددات غير المرخصة

وهذه الترددات تسمى "الترددات غير المرخصة" unlicensed band وهى الترددات التى لا يحتاج المستخدم إلى رخصة لاستخدامها بشرط أن تكون الأجهزة المستخدمة متوافقة مع المعايير التى تحددها الجهات المختصة. ووافقت هيئة الاتصالات الفيدرالية الأمريكية على السماح بالتطبيقات التجارية لهذه التقنية الجديدة.

طريقة عملها

تعمل تقنية "السعة المضاعفة" عن طريق نقل كمية ضخمة من البيانات لاسلكيا عبر مسافات قصيرة تصل إلى حوالى 10 أمتار، وبتقنية متطورة تسهل اختراق الحواجز كالحوائط والجدران، حيث أن صدور الإشارة من أكثر من هوائى يساعد على تغلغل الإشارة داخل كل زاوية فى المكان.

ويهدف مطورو هذه التقنية إلى اعتمادها كتقنية ربط لاسلكية متقدمة بين الأجهزة المختلفة القريبة من بعضها كالأجهزة المنزلية، بحيث يمكن ربط الكمبيوتر بملحقاته المختلفة، أو ربط جهاز الفيديو بالتلفزيون، بحيث يتم الاستغناء تماما عن الأسلاك. ولذلك يعتقد الباحثون أن هذه التقنية تشكل تحديا حقيقيا لتقنيتى الواى فاى والبلوتوث.

ويتم ربط أجهزة البث (راوترات أو سويتشات) لاسلكيا بكمبيوتر مركزى، عن طريق وحدة معالجة وسيطة يتم ربط جميع الأجهزة ببعضها من خلالها.

ولما كانت المساحة المطلوبة للبث بهذه التقنية تقع داخل نطاق الترددات غير المرخصة، فقد بات من الممكن استغلال تلك الترددات، ولكن بشروط، أولها أن يتم استخدام أجهزة معتمدة ومطابقة للمعايير الفنية لكل دولة طبقا لسياساتها فى تقسيم الترددات، حيث أن الأجهزة غير المعتمدة وغير المطابقة للمعايير الفنية تؤدى إلى حدوث تشويش أو تداخل فى الترددات. الشرط الثانى أن يتم البث بنطاق لا يقل عن 500 ميجا للثانية، الأمر الذى يعنى أنه سيتم استخدام الترددات لفترات قصيرة جدا بسبب "السعة المضاعفة" لنقل البيانات، وبشكل لا يؤثر على أى استخدامات أخرى لتلك الترددات.

480 ميجا

كلنا نعرف أنه كلما زادت سرعة تدفق البيانات كلما زاد عرض النطاق الذى تحتاجه لاستيعابها واحتوائها، وهذا يعد فى العادة مؤشرا سيئا، ولكن إذا أخذنا بعين الاعتبار أن هذا البث يتم باستهلاك أقل قدر ممكن من الطاقة، لأدركنا أنه من الصعب أن يحدث تداخل مع آخرين يستخدمون نفس النطاق الترددى.

ويتم تقسيم التردد المتاح إلى موجات ثانوية، مما يتيح نقل بيانات بسرعات تصل إلى 480 ميجا فى الثانية لمسافة تصل إلى 10 أمتار.

وقد تم تبنى هذه التقنية لفترة فى بعض أجهزة اللاب توب، والكاميرات، وبعض أجهزة التوصيل المنزلى للفيديو عالى الدقة.

ومما يزيد من مميزات تلك التقنية وجود عدة عناصر قوة لديها، فهى ناقل عالى الكفاءة للبيانات، ومقاوم جيد للتشويش والضوضاء، إضافة إلى تقنيات تشفير معقدة توفر مستويات عالية من الأمان. كما أنها تتمتع بإمكانيات قوية للتعامل مع ازدحام البيانات بشكل فعال، إضافة إلى مرونتها وقدراتها العالية على الإرسال عبر عشرات القنوات المتعددة لحظيا وفى نفس الوقت بدون تكلفة تقريبا.

ومما يزيد من وجاهة تقنية "السعة المضاعفة" أنها تتمتع بخاصية قياس زمن إرسال واستقبال الإشارة، أى أنها تفتح بابا جديدا لنظام جديد لتحديد المواقع، ولكن هذه المرة سيكون تحديد المواقع داخل المنزل أو المبنى.

نانو ثانية

وباختصار يمكن القول إن تقنية "السعة المضاعفة" هى عبارة عن سلسلة من نبضات الإشارات التى يتم بثها فى زمن معين يقدر بالنانو ثانية (واحد على مليار من الثانية). ويمكنها ربط الأجهزة المنزلية عبر تقنية تسمى تقنية "الدخول المتعدد" Multiple Access فهى تستطيع أن تدعم دخول ما يقارب 30 ألف مستخدم بسرعة 19.2 كيلو بايت فى الثانية أو 6 أشخاص فى نفس الوقت بسرعة 50 ميجا فى الثانية. أما استهلاكها من الطاقة فهو منخفض للغاية لأن عملية البث يقدر استهلاكها بالماكرو وات (واحد على عشرة آلاف من الطاقة التى يستهلكها التليفون المحمول) الأمر الذى يؤكد انعدام فرص التداخل مع الشبكات الأخرى، ويقدم حلال سحريا لمشكلة رهيبة عن طريق إطالة عمر البطاريات.

استخدامات أخرى

يتحدث البعض عن استخدام آخر متقدم لهذه التقنية وهو استخدامها فى تحديد المواقع لمنافسة أنظمة تحديد المواقع عبر GPS حيث يرى بعض الباحثين أن تقنية "السعة المضاعفة" لو تم استخدمها فى تحديد المواقع، فستعطى دقة أعلى بكثير من أجهزة تحديد المواقع الحالية، خصوصا داخل الاماكن المغلقة التى تصلها تغطية شبكات تحديد المواقع العالية عبر الأقمار الصناعية. ولما كانت عمليات التشفير فى هذه التقنية معقدة، فإنها تتميز بدرجة عالية من الأمان والسرية. وقد يكون لخلفيتها العسكرية (حيث تم تطوير هذه التقنية فى معامل ومختبرات الجيش الأمريكى) سبب فى وفرة عنصر الأمان بها، الأمر الذى جعل بعض الشركات والهيئات تفكر فى الانتقال من الاعتماد على تقنية "واى فاى" إلى تقنية "السرعات المضاعفة" حفاظا على السرية. وهو ما قد يجعل هذه التقنية الجديدة مثار اهتمام المختصين بقضايا خصوصية وأمان الشبكات.



الصور الصوتية

تم تطوير تقنية "السعة المضاعفة" فى عدة دول أخرى، عدا أمريكا، واليابان، فقد تمكنت شركة إسرائيلية من ابتكار نظام رادار يعتمد على تقنية "السعة المضاعفة" يسمح بالرؤية عبر الجدران، يمكن أن يستخدم لغايات عسكرية. واستطاعت تلك الشركة تطوير طريقة للتصوير ثلاثى الأبعاد بهذه التقنية عبر جدار من الأسمنت المسلح. حيث يقوم جهاز الرادار ببث الإشارات، وتجميعها مرة أخرى، وقياس مسافاتها، وسرعاتها، ومن ثم تكوين صورة ثلاثية الأبعاد للأشياء الموجودة خلف الجدران. وهو ما يمكن تسميته "الصور الصوتية".

استخدامات صحية

كما أكدت دراسة قام بها عدد من مهندسى الكهرباء فى جامعة ولاية أوريجون الأمريكية أن تقنية "السعة المضاعفة" قد تكون جزءا من الحل لهدف طموح فى مستقبل الطب، بحيث يمكن لهذه التقنية أن تعمل دون أى تداخل أو تشويش على شبكات الواى فاى فى المؤسسات الصحية، وبالتالى يمكن استخدامها لتطبيقات صحية متعددة، فيمكن من خلالها مراقبة حالة المرضى، أو تشخيص الأمراض باستخدام أجهزة طبية، حيث يتم ربط شبكة "السعة المضاعفة" بجهاز صغير جدا يتم ارتداؤه على الجسم، ويكتسب طاقته من تغيرات حرارة الجسم، لكنه سيكون قادرا على نقل كميات هائلة من المعلومات الصحية فى الوقت الحقيقى، ويساهم فى تحسين الرعاية الطبية، وخفض التكاليف، ومنع الأمراض، وعلاجها. ويؤكد الفريق العلمى أن تطوير حساسات استشعار بتقنية "السعة المضاعفة" يمكن أن ينقل البيانات عن بعض الأمور الهامة مثل صحة القلب، وكثافة العظام، وضغط الدم، أو وضع الأنسولين. فهذه التقنية لا يمكنها فقط رصد الحالة الصحية، بل يمكنها أن تساعد أيضا فى منع المشاكل قبل حدوثها.

لقد أكدت تقنية "السعة المضاعفة" أنها تتمتع بإمكانيات ومميزات لا تقل عن نظيراتها المطروحة حاليا فى الأسواق، ولكن، هل سيمكنها وهى التقنية الوليدة، أن تخوض غمار منافسة شرسة، وحرب تكسير عظام مع التقنيات الأخرى، أم أنها ستتمكن من إيجاد الدعم الكافى للوقوف على قدميها، وإزاحة منافسيها عن عروشهم.

استهلاك الطاقة فى تقنية "السعة المضاعفة" مقارنة بالواى فاى والبلوتوث

